

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-271983

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00				
C 0 4 B 7/44				
		9061-5L	G 0 6 F 15/ 62 15/ 70	4 0 0 4 6 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-99055

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000000240

秩父小野田株式会社

東京都港区西新橋二丁目14番1号

(72) 発明者 友近 正憲

千葉県佐倉市大作2-4-2 小野田セメント株式会社中央研究所内

(72) 発明者 相沢 健実

千葉県佐倉市大作2-4-2 小野田セメント株式会社中央研究所内

(72) 発明者 横下 俊章

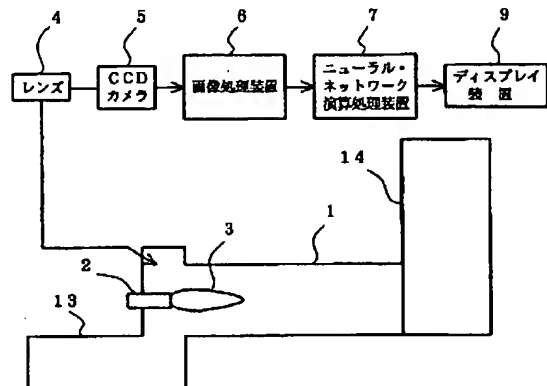
千葉県佐倉市大作2-4-2 小野田セメント株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 バーナ燃焼フレームの形状認識システム

(57) 【要約】

【目的】 簡単にしかも効率良く燃焼フレームの形状情報を自動計測し、定量化してバーナ燃焼フレームの形状を認識できるようにする。

【構成】 この発明のバーナ燃焼フレームの形状認識システムは、バーナの燃焼フレームを撮像すると共に画像処理してフレームの形状を計測し、計測した形状データをニューラルネットワークで演算処理することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーナの燃焼フレームを撮像すると共に画像処理してフレームの形状を計測し、計測した形状データをニューラルネットワークで演算処理することを特徴とするバーナ燃焼フレームの形状認識システム。

【請求項2】 フレームの形状を計測するに当たり、フレームの縦方向占有面積値と横方向占有面積値を計測することを特徴とする請求項1記載のバーナ燃焼フレームの形状認識システム。

【請求項3】 ニューラルネットワークが前記計測した形状データを入力するニューロンからなる入力層と、燃焼フレームの形状認識情報を出力するニューロンからなる出力層と、前記入力層と出力層との間に接続された複数のニューロンからなる中間層を備えることを特徴とする請求項1若しくは2記載のバーナ燃焼フレームの形状認識システム。

【請求項4】 ニューラルネットワークが燃焼フレームの典型的な形状パターンを前記入力層に入力し、同時に形状パターンの識別信号を教師信号として前記出力層に与え、繰返し学習が行われていることを特徴とする請求項3記載のバーナ燃焼フレームの形状認識システム。

【請求項5】 バーナがセメント焼成用キルンバーナであることを特徴とする請求項1～4いずれか記載のバーナ燃焼フレームの形状認識システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、バーナ燃焼フレームの形状認識システム、特にキルンバーナの燃焼状態を自動的に判別するバーナ燃焼フレームの形状認識システムに関する。

【0002】

【従来の技術】ロータリキルンでセメント原料を焼成する場合には、バーナ燃焼フレームの長さ、最高温度、最高温度の位置等がセメントクリンカの品質に大きな影響を与える。これらバーナ燃焼フレームの状態が常に一定であるならばクリンカの品質も安定であるが、必ずしも最良の状態にあるとは限らない。そのため、バーナに供給する空気や燃料の量、バーナの位置等を制御して最適な燃焼状態を維持しなければならない。

【0003】従来、クリンカ品質に変動があった場合、キルンオペレータが目標品質にするために前記空気や燃料の量、バーナの位置等を制御し、キルンバーナの燃焼フレーム長さを変更する操作を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃焼フレームの長さが増えたとあるという確認は、オペレータの目視に頼っており、判断結果には個人差、曖昧さなどが生じ、燃焼フレームの正確な形状認識は不可能である。

【0005】この発明は上記事情に鑑み、簡単にしかも効率良く燃焼フレームの形状情報を自動計測し、定量化

してバーナ燃焼フレームの形状を認識できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、この発明のバーナ燃焼フレームの形状認識システムは、バーナの燃焼フレームを撮像すると共に画像処理してフレームの形状を計測し、計測した形状データをニューラルネットワークで演算処理すること（請求項1）、フレームの形状を計測するに当たり、フレームの縦方向占有面積値と横方向占有面積値を計測すること（請求項2）、ニューラルネットワークが前記計測した形状データを入力するニューロンからなる入力層と、燃焼フレームの形状認識情報を出力するニューロンからなる出力層と、前記入力層と出力層との間に接続された複数のニューロンからなる中間層を備えること（請求項3）、ニューラルネットワークが燃焼フレームの典型的な形状パターンを前記入力層に入力し、同時に形状パターンの識別信号を教師信号として前記出力層に与え、繰返し学習が行われていること（請求項4）、バーナがセメント焼成用キルンバーナであること（請求項5）を特徴としている。

【0007】

【作用】この発明によれば、キルンバーナの燃焼フレームを画像として取出し、フレームの形状、特にフレームの縦及び横方向の帯状測定ゾーンを占める面積を所定周期で自動計測する。ニューラルネットワークは、この計測値に基いてバーナ燃焼フレームの形状を認識判断し、その判断を出力層から出力する。

【0008】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基いて説明する。セメントキルン1の端部にはバーナ2が設けられ、該バーナ2の燃焼フレーム3を画像として取出すべくレンズ4及びCCDカメラ5が配設されている。CCDカメラ5は、画像処理装置6を介して演算処理装置7に接続され、この発明のバーナ燃焼フレームの形状認識システムが構成される。尚、13はクーラ、14は予熱装置である。

【0009】画像処理装置6では、CCDカメラ5で撮像したバーナ2の燃焼フレーム3の画像が明確になるように画像処理をし、この画像からフレーム3の縦及び横方向の帯状測定ゾーンを占める面積を所定周期で自動計測する。すなわち、図2に示すように、フレーム3のほぼ中心を通る帯状の縦方向測定ゾーンA及び横方向測定ゾーンBを設定し、この測定ゾーンA及びB中に占めるフレーム長さa、bから、フレーム3の縦方向占有面積値X及び横方向占有面積値Yを自動計測する。

【0010】演算処理装置7には、ニューラルネットワーク8が搭載され、ディスプレイ装置9に接続されている。図3に示すニューラルネットワーク8は、前記画像処理装置6からの出力情報である縦方向占有面積値X及

び横方向占有面積値Yを入力するニューロンからなる入力層10と、前記燃焼フレーム3の形状認識情報を出力するニューロンからなる出力層12と、前記入力層10と出力層12との間に接続された複数のニューロンからなる中間層11を備える。このニューラルネットワーク8は、前記燃焼フレーム3の典型的な形状パターンを前記入力層10に入力し、同時に形状パターンの識別信号を教師信号 z として前記出力層12に与え、繰返し学習が行われており、学習したデータについてだけでなく、未知の入力値に対しても学習したデータに基いた出力値の予測が可能となる。従って、バーナ燃焼フレームの形状をオペレータの目視に頼ることなく、正確に認識判断できるようになる。

【0011】次に、本実施例の作動について説明する。セメントキルン1におけるバーナ2の燃焼フレーム3の長さは、セメントクリンカの品質に応じて特徴的な幾つかの類型が抽出される。例えば、セメントクリンカの品質要因の一つであるフリーライム量や容重は、クリンカの焼成度と密接に関連し、焼成度が高いほどクリンカ中の液相量が多くなり焼締まって容重が高くなるが、フリーライム量は逆にゼロに近づく。従って、クリンカのフリーライム量や容重と対応するバーナ2の燃焼フレーム3の長さに関する類型において、各類型に属するフレームの縦方向占有面積値 X 及び横方向占有面積値 Y に関する形状パターンを、予めニューラルネットワーク8の入力層10に入力する。

【0012】これと同時に前記入力した形状パターンに対応するクリンカのフリーライム量や容重に基いて判別された形状パターンの識別信号を、例えば、ロングフレーム、ミドルフレーム、ショートフレームなどに定量化して教師信号として前記出力層12に与え、繰返して学習を行わせて学習を完了させる。これにより学習したデータについてだけでなく、未知の入力値に対しても学習したデータに基いた出力値の予測が可能となる。

【0013】学習を完了したニューラルネットワーク8の入力層10に、前記セメントキルン1におけるバーナ2の燃焼フレーム3の、前記画像処理装置6で所定周期

で自動計測された縦方向占有面積値 X ($x-1$ 、 $x-2$ 、 $x-3$ ……) 及び横方向占有面積値 Y ($y-1$ 、 $y-2$ 、 $y-3$ ……) を入力すると、ニューラルネットワーク8は、前記形状パターンから現在のバーナ燃焼フレームの形状を認識判断して、その判断を出力層12からディスプレイ装置9に出力する。そうすると、ディスプレイ装置9に現在の燃焼フレームの形状状態、例えば、ロングフレーム、ミドルフレーム、ショートフレームなどを数化して、これが定量化のうえ表示される。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、極めて簡単な方法により、キルンバーナの燃焼状態を自動的に判別することができ、オペレータのフレーム監視業務が軽減されると共に、オペレータ操作が標準化され品質の安定化につながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す概略説明図である。

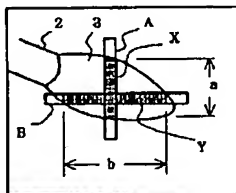
【図2】画像処理状態を説明する概略図である。

【図3】ニューラルネットワークによる演算状態を説明する概略図である。

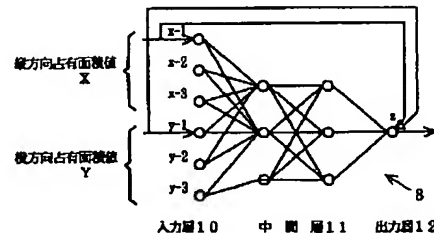
【符号の説明】

1	セメントキルン
2	バーナ
3	燃焼フレーム
4	レンズ
5	CCDカメラ
6	画像処理装置
7	演算処理装置
8	ニューラルネットワーク
9	ディスプレイ装置
10	入力層
11	中間層
12	出力層
13	クーラ
14	予熱装置
X	縦方向占有面積値
Y	横方向占有面積値

【図2】



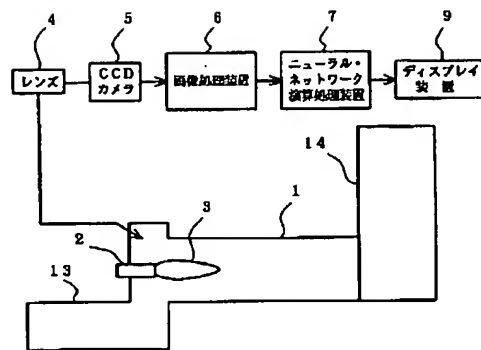
【図3】



(4)

特開平7-271983

【図1】



PAT-NO: JP407271983A
DOCUMENT- JP 07271983 A
IDENTIFIER:
TITLE: SHAPE RECOGNITION SYSTEM OF BURNER COMBUSTION
FLAME
PUBN-DATE: October 20, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOMOCHIKA, MASANORI	
AIZAWA, TAKEMI	
YOKOSHITA, TOSHIAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CHICHIBU ONODA CEMENT CORP	N/A

APPL-NO: JP06099055
APPL-DATE: March 31, 1994

INT-CL (IPC): G06T007/00 , C04B007/44

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently and automatically measure the shape information of combustion flame by measuring the shape of flame by imaging the combustion flame of a burner and performing an image processing and performing an arithmetic processing for the measured shape data in a neural network.

CONSTITUTION: A lens 4 and a CCD camera 5 are arranged so that the combustion flame 3 of a burner 2 may be taken out as an image. An image processing is performed for the image of the combustion flame 3 of the burner 2 imaged by the CCD camera 5 so that the image may be clear. The area occupying the strip measuring zone in the vertical and horizontal directions of the flame 3 is automatically measured from this image by a prescribed cycle. The measured information is inputted in an arithmetic processing unit 7 on which a

neural network is mounted, the neural network calculates, recognizes and judges the shape data of the present burner combustion flame from a shape pattern and outputs the judgment from an output layer to a display device 9. Therefore, the combustion state of the burner 2 can be automatically discriminated.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO